

УДК 674.815

М.В.Чарина, О.Ф.Исаева, В.Г.Дедюхин,  
А.К. Минин  
(Уральский лесотехнический институт)

## ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСНОЙ ФЕНОЛО-ФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ КОМПОЗИЦИИ

Основной технологической характеристикой прессовочных материалов является текучесть — способность размягченного материала заполнять формующую полость пресс-формы под действием приложенного усилия.

На текучесть влияет вид наполнителя, вязкость, относительное содержание и скорость отверждения связующего, содержание влаги и летучих, условия прессования (температура, давление). Разработано много различных методов определения текучести термореактивных пресс-материалов [1,2,3]. Текучесть пресс-материала при оформлении изделий методом горячего прессования можно определять путем прессования эталонного образца, который по конфигурации и условиям формования наиболее полно соответствовал бы форме и условиям прессования изделий. Так, в качестве показателя текучести пресскомпозиций на основе древесных частиц и связующего, предназначенных для изготовления плитных материалов, целесообразно принять толщину диска, отпрессованного между двумя плоско-параллельными плитами [4,5].

В данной работе методом прессования плоских образцов — дисков оценена текучесть древесной феноло-формальдегидной композиции и исследовано влияние некоторых условий синтеза на этот показатель.

Способ получения прессовочной композиции состоит в пропитке измельченной древесины водным раствором фенола, формальдегида и катализаторов с последующей поликонденсацией при нагревании.

Прессовочная композиция представляет собой измельченную, ча-

стично делигнифицированную древесину, содержащую продукты делигнификации в порах и полостях клеток наряду с феноло-формальдегидным олигомером резольного типа.

Важными факторами, определяющими ее технологические свойства, являются соотношение фенола и формальдегида ( $M$ ) и количество катализатора в исходной реакционной смеси.

Выделение связующего из композиции с целью оценки его технологических свойств: температуры каплепадения, скорости желатинизации при повышенной температуре, невозможно вследствие тех изменений, которые феноло-формальдегидный олигомер резольного типа приобретает при выделении. Кроме того, в состав связующего, помимо синтезированного феноло-формальдегидного олигомера, входят продукты делигнификации древесины. Компоненты древесины в процессе термической обработки в присутствии катализаторов также приобретают пластичность. Для практических целей при переработке композиции представлялось целесообразным оценить ее текучесть в целом.

Измеряли толщину дисков, отпрессованных между плитами при  $160^\circ\text{C}$  при усилии прессования  $5 \cdot 10^4 \text{ Н}$  из предварительно таблетированного прессматериала, и по результатам определения текучести рассчитывали сопротивление сдвигу [4].

На рис.1 приводится изменение текучести композиции в зависимости от соотношения фенола и формальдегида. Как видим, композиции, полученные с избытком формальдегида, не теряют способности к течению. Увеличение количества формальдегида в реакционной массе, очевидно, приводит к связыванию низкомолекулярных продуктов делигнификации фенольного типа и к увеличению молекулярной массы связующего. Благодаря дисперсности пресскомпозиции, которая определяется размером частиц использованной древесины, происходит повышение текучести и снижение напряжения сдвига при увеличении отдельной частицы и облегчением реализации реологических свойств прессмассы.

При синтезе водорастворимых феноло-формальдегидных олигомеров резольного типа большое влияние на степень их структурирования оказывает количество катализатора, который вводится в количестве до 5% вес. к фенолу. В процессе получения древесной феноло-формальдегидной композиции варьировали содержание гидроксида натрия в реакционной смеси от 2,5 до 10 вес.ч. на 100 вес.ч.

древесины, что соответствует 5–20% к весу фенола. Как показывают результаты, представленные на рис. 2 (кривая 1 и 2), увеличение количества катализатора до 5 вес.ч. снижает текучесть и повышает сопротивление сдвигу композиций, находящейся в вязкотекучем состоянии, а при дальнейшем увеличении этого количества текучесть не снижается. Для объяснения этого приготовили и испытывали образцы измельченной древесины, обработанные гидроокисью натрия в условиях, аналогичных условиям получения композиции, но без использования фенола и формальдегида. Эти образцы показали значительное повышение текучести (кривая 3) и соответственно снижение напряжения сдвигу (кривая 4) при увеличении количества катализатора. В композиции, по-видимому, эффекты влияния катализатора на вязкость связующего и наполнителя нивелируются.

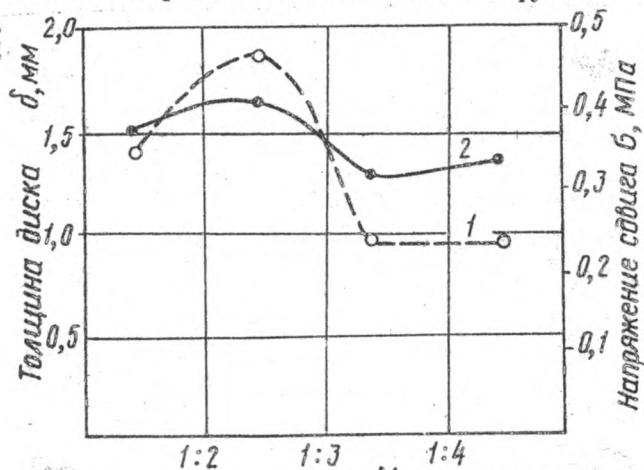


Рис. 1. Зависимость толщины диска (1) и сопротивления сдвигу прессовочной композиции (2) от молярного соотношения фенола и формальдегида.

Эти же диски использовали при расчете модуля упругости материала, отпрессованного при температуре 160°C, по величине его прогиба в специальной камере под действием нагрузки, приложенной по центру диска [5]. На модуль упругости

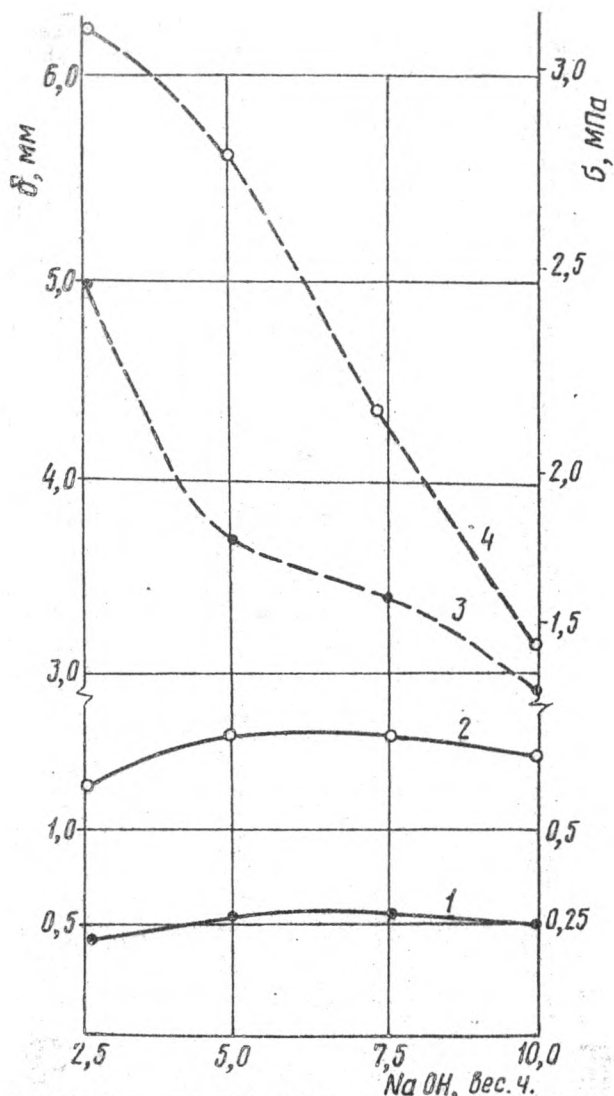


Рис. 2. Зависимость толщины диска (1,3) и сопротивления сдвигу (2,4) от количества гидроксида натрия в рецептуре

— Прессовочная композиция  
 - - - - - продукт обработки древесины гидроксидом натрия

сти влияет степень уплотнения материала и глубина процессов структурирования связующего. Зависимость модуля упругости от времени выдержки при прессовании диска позволила установить продолжительность прессования плитных изделий при определенной величине удельного давления.

## В ы в о д ы

1. Метод определения текучести путем прессования диска между плоско-параллельными плитами может использоваться для характеристики технологических свойств древесной феноло-формальдегидной композиции: сравнительной оценки текучести и определения оптимального времени выдержки в процессе горячего прессования. Толщина диска определяется по результатам прессования 5 образцов.

2. Обнаруженные особенности влияния формальдегида и гидроокиси натрия в процессе получения древесной феноло - формальдегидной композиции на ее текучесть можно объяснить изменением упругопластичных свойств древесного наполнителя под влиянием этих факторов.

## Л и т е р а т у р а

1. ГОСТ 5689-73. Массы фенольные прессовочные. М., Изд-во стандартов, 1972.
2. Канавец И.Ф. Определение технологических характеристик термореактивных материалов. М., изд. ЦИТЭИИ АН СССР, 1956.
3. Перевертов А.С., Канавец И.Ф., Соколов А.Д., Маряшин В.И. Новый метод определения текучести реактопластов "Пластические массы", 1969, № 1.
4. Перевертов А.С. "Пластические массы", 1969, № 1.
5. Дедухин В.Г., Ставров В.Н., Прессованные стеклопластики. М., "Химия", 1976.
6. Дедухин В.Г., Мухин Н.М., Ставров В.П. Метод контроля процесса отверждения реактопластов. "Пластические массы", 1976, № 10.